

PAT-NO: JP411153984A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11153984 A
TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE DRIVE METHOD AND
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: June 8, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWAMURA, TETSUYA	N/A
FURUBAYASHI, YOSHINORI	N/A
TSUKADA, TAKASHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09320214

APPL-DATE: November 21, 1997

INT-CL (IPC): G09G003/36, G02F001/133 , G02F001/136

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of a vertical crosstalk like display fault by transmitting a specified image signal to an image signal line at the same polarity as the image signal applied to a pixel electrode just after a blanking period during the blanking period.

SOLUTION: An image signal 21 contains a liquid crystal drive voltage Vsig in which the polarity is inverted for a counter electrode potential 12 at every period T and is added with a liquid crystal drive voltage Vpc of a maximum voltage VLmax or above applied to a pixel electrode in the just before a

blanking period T1. Further, gate signal pulses

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号線が誘電率異方性をもつ液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置の駆動方法であって、画像表示の際に液晶を駆動するために画素電極に印加する画像信号の最大電圧を V_{Lmax} としたとき、前記画像信号を画面に書き込まないブランキング期間に、前記ブランキング期間の直後に前記画素電極に印加する画像信号と同極性であり、かつ前記 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号を、前記画像信号線に伝達することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 エキシマレーザを使用して形成されたポリシリコン薄膜を用いて作成された薄膜トランジスタにより構成された周辺駆動回路によって、液晶を駆動することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 画像信号線が誘電率異方性をもつ液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置において、画像表示の際に液晶を駆動するために画素電極に印加する画像信号の最大電圧を V_{Lmax} としたとき、前記画像信号を画面に書き込まないブランキング期間に、前記ブランキング期間の直後に前記画素電極に印加する画像信号と同極性であり、かつ前記 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号を、前記画像信号線に伝達するように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 液晶を駆動する周辺駆動回路を、エキシマレーザを使用して形成したポリシリコン薄膜を用いて作成した薄膜トランジスタにより構成したことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリシリコン薄膜トランジスタを用いた周辺駆動回路を内蔵した液晶表示装置の駆動方法及び液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4にポリシリコン薄膜トランジスタを用いた周辺駆動回路を内蔵した従来の液晶表示装置の構成図の一部を示す。図4において、1は走査線、2は画像信号線であり、マトリクス状に画素トランジスタ3と画素電極4や、図では図示していないが、この他に蓄積容量などが配置されている。走査線1は走査信号回路8に接続されており、画像信号線2は信号書き込みトランジスタ5（信号書き込みトランジスタ5は、図では画像信号線2の1本あたりに1つが接続されているが、p型トランジスタとn型トランジスタの2つを使う場合もある）に接続され、シフトレジスタを含む回路ブロック（回路図としては図示していないが、通常はシフトレジスタとその出力バッファで構成される）10からの信号により、信号書き込みトランジスタ5がトランスファー

2

ゲートトランジスタとして動作し、信号配線6からの画像信号が画像信号線2に書き込まれる構成になっている。

【0003】図4では信号配線6が1本の白黒表示パネルのものを示したが、カラー表示の場合にはRGB3色に対応して信号配線6を3本並列に用いる。また図示していないが、これに液晶（現在市販されているものでは誘電率異方性を有するTN液晶、液晶にかかる電圧が大きいほど容量が大きくなる）と対向電極、及びバックライトや偏光板といった周辺部材、そして入力信号を整形する外部回路部で液晶表示装置が構成される。

【0004】また、図5は、図4で示した従来の液晶表示装置において、従来の点順次駆動を行う場合における画素電極4まで液晶駆動電圧を伝達する仕組みを説明する模式図である。図5において、ある画像信号線2に関わる信号書き込みトランジスタ5に印加される信号と、さらにその画像信号線2に繋がるある画素電極4に伝達される信号の様子を示す。11は信号配線6に印加される画像信号であり、その画像信号11の1本の走査線の画像に相当する信号が期間Tごとに入力され、その期間Tのうち、T1は実際には画像の信号を入力していないブランキング期間であり、T2は実際の画像の信号（画素に伝達される液晶駆動の信号）を入力している実表示期間である。

【0005】システムにもよるが、通常のTVで用いられるNTSC信号からの表示を行う場合には、Tは63マイクロ秒となり、T1は10マイクロ秒前後となる。画像信号11は、対向電極電位12に対して期間T毎に極性が反転する液晶駆動電圧 V_{sig} を含んでいる。この液晶駆動電圧 V_{sig} は、走査線1本分の画像の強弱に対応して変化されている。

【0006】13(n)は、n本目の画像信号線2に接続された信号書き込みトランジスタ5のゲート電極に対して、シフトレジスタを含む回路ブロック10から印加するパルス信号であり、Hレベルの時には信号書き込みトランジスタ5がオン状態となり（この場合、信号書き込みトランジスタ5はn型トランジスタである）、その隣の画像信号線2に繋がる信号書き込みトランジスタ5には、1画素分タイミングがずれたゲート信号パルス13(n+1)が印加されるようになっている。

【0007】このとき、n本目の画像信号線2には信号14nが伝達されることになり、厳密には信号リークや容量成分のカップリングあるいは画素電極4への書き込みに伴う電位変動が伴うが、本発明のねらいに直接関係しない小さな変動成分であるので図からは省略している。

【0008】そして、さらにm本目の走査線1に繋がる画素トランジスタ3のゲート電極には、信号15mが印加されるとm行目n列目の画素電極4に画像信号16(m, n)が伝達され、画素電極と対向電極間との間に

液晶駆動電圧 V_{sig} が生じることで液晶が駆動される（上記のような液晶駆動電圧を伝達する駆動方法を点順次駆動と称する）。なお、液晶としては、通常の場合、誘電率異方性を有するTN液晶が用いられる。

【0009】以上の構成として、たとえば、液晶表示装置（LCD）としては雑誌「フラットパネルディスプレイ1994」（日経BP社刊1993年発行）190ページから193ページ、駆動方法としては雑誌「フラットパネルディスプレイ1990」（日経BP社刊1989年発行）110ページから133ページ等に、それぞれ関連内容が記載されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前述のような従来の液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置では、縦方向のクロストーク様の表示むらが目立つ場合があり、特に明るいバックライトを用いる用途では、図6にイメージ図として示した縦方向のクロストーク様の表示ムラが強調されるので、この表示ムラが目立つことになり、極端な場合には、本来図6（a）のような画像表示を行おうとしたときに、図6（b）のような表示になってしまうという問題点を有していた。

【0011】なお、図6では灰色の濃淡を斜線の多さで表している。実際には、図6（a）は灰色背景に黒い四角、図6（b）は図6（a）に対して黒い四角の上下の部分の灰色が濃くなっている。

【0012】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、表示画像において、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなり、かつ筋状の表示むらも発生しにくくなるとともに、その他のいくつかの表示むらについても改善することができ、表示品位を向上することができる液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置を提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明の液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置は、ノーマリーホワイト表示の場合における黒表示に用いる最大の画像信号電圧を V_{Lmax} としたとき、ブランキング期間中に V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号 V_{pc} を一旦画像信号線に書き込むため、容量変化の少ない黒表示の電圧が平均的にかかるようにすることにより、画像信号線の液晶容量成分の表示内容による変化を小さくすることを特徴とする。

【0014】以上により、表示画像において、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなり、かつ筋状の表示むらも発生しにくくなるとともに、その他のいくつかの表示むらについても改善することができ、表示品位を向上することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法は、画像信号線が誘電率異方性をもつ

液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置の駆動方法であって、画像表示の際に液晶を駆動するために画素電極に印加する画像信号の最大電圧を V_{Lmax} としたとき、前記画像信号を画面に書き込まないブランキング期間に、前記ブランキング期間の直後に前記画素電極に印加する画像信号と同極性であり、かつ前記 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号を、前記画像信号線に伝達する方法とする。

10 【0016】請求項2に記載の液晶表示装置の駆動方法は、請求項1記載の液晶を、エキシマレーザを使用して形成されたポリシリコン薄膜を用いて作成された薄膜トランジスタにより構成された周辺駆動回路によって、駆動する方法とする。

【0017】請求項3に記載の液晶表示装置は、画像信号線が誘電率異方性をもつ液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置において、画像表示の際に液晶を駆動するために画素電極に印加する画像信号の最大電圧を V_{Lmax} としたとき、前記画像信号を画面に書き込まないブランキング期間に、前記ブランキング期間の直後に前記画素電極に印加する画像信号と同極性であり、かつ前記 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号を、前記画像信号線に伝達するように構成する。

【0018】請求項4に記載の液晶表示装置は、請求項3記載の液晶を駆動する周辺駆動回路を、エキシマレーザを使用して形成したポリシリコン薄膜を用いて作成した薄膜トランジスタにより構成する。

30 【0019】以上の駆動方法および構成によると、縦クロストーク様の表示ムラが発生しにくくなり、表示品位を向上することができる。このことは以下のように考えられる。

【0020】画像信号線自身の容量成分を用いる点順次駆動の場合、図5における液晶駆動電圧 V_{sig} とパネルの透過率との関係は図7のようになる（通常用いられるTN液晶の場合を示している、 $V_{sig}=0V$ のとき白表示となるノーマリーホワイト表示の場合である。 $V_{sig}=V_{Lmax}$ で表示は黒となる）。本発明の発明者の実験ではトランジスタの能力が十分にある場合、画像信号線の容量が大きいかほど白から黒への変化が急峻になる（ $V_{sig}=0V$ 側に寄る）ことが判った。

40 【0021】ところで画像信号線をシールドしない限り、画像信号線自身が対向電極との間に液晶を挟み込むため液晶による容量成分を持つことになる。この時、通常の液晶では、誘電率の異方性のため V_{sig} を大きくするほど容量成分が大きくなる。つまり図8に示すように、液晶駆動電圧 V_{sig} を大きくしていくと黒表示の手前で容量的には最大に達する。

50 【0022】従って、黒表示を多く行っている画像信号線と白表示を多く行っている画像信号線とは容量が変化

してしまう（液晶の応答速度の関係から、数画面分の平均的な電圧に追従する）。そのため、従来の周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置とその駆動方法（点順次駆動）では、図6（b）に示すように、黒表示のある部分の液晶の透過特性が変わってしまい縦クロストーク様の表示ムラとして認識されると考えている。

【0023】これに対して本発明の駆動方法および構成では、ノーマリィーホワイト表示の場合における黒表示に用いる最大の画像信号電圧を V_{Lmax} としたとき、ブランキング期間中に V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧を含む画像信号 V_{pc} を一旦画像信号線に書き込むため、容量変化の少ない黒表示の電圧が平均的にかかるようにすることにより、画像信号線の液晶容量成分の表示内容による変化を小さくできるからであると考えられる。

【0024】以下、本発明の実施の形態を示す液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態の液晶表示装置は、基本構成的には、図4で示したように、画像信号線2が誘電率異方性をもつ液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置であるが、さらに、ブランキング期間 T_1 中に V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧 V_{pc} を含む画像信号21を、一旦画像信号線2に書き込む構成である。

【0025】図1において、21は信号配線6に印加される画像信号であり、画像信号21は、対向電極電位12に対して期間 T 毎に極性が反転する液晶駆動電圧 V_{sig} を含むとともに、その直前のブランキング期間 T_1 において、 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧 V_{pc} が付加されている。

【0026】また、23（ n ）と23（ $n+1$ ）は、 n 本目と $n+1$ 本目の画像信号線2に接続された信号書き込みトランジスタ5（ n 型トランジスタ）のゲート電極に対して、シフトレジスタを含む回路ブロック10から印加するパルス信号であり、隣の画像信号線2に繋がる信号書き込みトランジスタ5には、1画素分タイミングがずれた従来のゲート信号パルス β に加えて、ゲート信号パルス α がブランキング期間 T_1 に印加されるようになっている。

【0027】このとき n 本目の画像信号線2には、 V_{Lmax} 以上の液晶駆動電圧 V_{pc} を含む信号24 n が伝達されることになる。液晶表示装置を以上の構成とすることにより、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなる。

【0028】上記のような液晶表示装置の駆動方法および液晶表示装置について、その具体例を以下に説明する。

（実施の形態1）本実施の形態1の液晶表示装置としては、基本構成として、図4で示したように、画像信号線が誘電率異方性をもつTN液晶による容量成分を有する点順次駆動タイプである周辺駆動回路内蔵型の液晶表示

装置を用いて説明する。

【0029】図1は画素電極4まで液晶駆動電圧を伝達する仕組みを説明するための模式図であり、ある画像信号線2に関わる書き込みトランジスタ5に印加される信号と、さらにその画像信号線2に繋がるある画素電極4に伝達される信号の様子を示す。図1において、21は信号配線6に印加される画像信号であり、その画像信号21の1本の走査線の画像に相当する信号が入力される期間 T のうち、 T_1 は実際には画像の信号を入力していないブランキング期間であり、 T_2 は実際の画像の信号（画素に伝達される液晶駆動の信号）を入力している実表示期間である。

【0030】画像信号21は、対向電極電位12に対して期間 T 毎に極性が反転する液晶駆動電圧 V_{sig} を含んでいる。この時、従来例を示す図5の場合と異なり、ブランキング期間 T_1 に後に続く V_{sig} と同極性の V_{pc} （表示の際に、液晶を駆動するために画素電極4に印加する最大の画像信号電圧を V_{Lmax} としたとき、これ以上の電圧のものである）が印加されている。

【0031】23（ n ）と23（ $n+1$ ）は、 n 本目と $n+1$ 本目の画像信号線2に接続された信号書き込みトランジスタ5のゲート電極に対して、シフトレジスタを含む回路ブロック10から印加されるパルス信号であり、Hレベルの時には信号書き込みトランジスタ5がオン状態となる（この場合、信号書き込みトランジスタ5は n 型トランジスタである）。この時、パルス信号23（ n ）と23（ $n+1$ ）には、従来のパルス以外に、ブランキング時間 T_1 に V_{pc} を画像信号線2に書き込むためのパルス（ α ）が加わっている。

【0032】この場合、 n 本目の画像信号線には、信号24 n が伝達されることになり、厳密には、信号リークや容量成分のカップリングあるいは画素電極4への書き込みに伴う電位変動が伴うが、本発明のねらいに直接関係しない小さな変動成分であるので図からは省略している。

【0033】そして、さらに m 本目の走査線に繋がる画素トランジスタ3のゲート電極に信号25 m が印加されると、 m 行目 n 列目の画素電極4に画像信号26（ m ， n ）が伝達され、画素電極4と対向電極との間に液晶駆動電圧 V_{sig} が生じることで液晶が駆動され、 n 本目の画像信号線には液晶駆動電圧 V_{pc} を含む信号24 n が伝達されることになる。

【0034】以上の構成で駆動とすることにより、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなる。

（実施の形態2）図2は本実施の形態2の液晶表示装置の構成図であり、本実施の形態の液晶表示装置において、その駆動を実施しやすくするために、図4に示す従来の液晶表示装置に一部の回路を付加したものである。

【0035】図4に示す従来の液晶表示装置の場合と異なる点は、シフトレジスタを含む回路ブロック10の反

対側に、V_{pc}書き込み用のトランジスタ27とトランジスタ27へのゲート信号線28とV_{pc}書き込み用の信号線29とを設置している点である。

【0036】この場合、図3に示すような駆動方法を取ることになり、11は信号配線6に印加される画像信号であり、その画像信号11の1本の走査線の画像に相当する信号が入力される期間Tのうち、T1は実際には画像の信号を入力していないブランキング期間であり、T2は実際の画像の信号（画素に伝達される液晶駆動の信号）を入力している実表示期間である。

【0037】画像信号11は、対向電極電位12に対して期間T毎に極性が反転する液晶駆動電圧V_{sig}を含んでいる。V_{sig}は走査線1本分の画像の強弱に対応して変化されている。39はV_{pc}書き込み信号であり信号線29に印加される。38は、V_{pc}書き込み用のゲート信号であり、ゲート信号線28に印加される。

【0038】n本目の画像信号線2に接続された信号書き込みトランジスタ5のゲート電極には、シフトレジスタを含む回路ブロック10から印加されるパルス信号13(n)が印加される（図示していないが図5と同じものである）。この場合、n本目の画像信号線2には信号34nが伝達されることになる。

【0039】そして、さらにm本目の走査線1に繋がる画素トランジスタ3のゲート電極に信号35mが印加されると、m行目n列目の画素電極4に画像信号36(m, n)が伝達され、画素電極4と対向電極との間に液晶駆動電圧V_{sig}が生じることで液晶が駆動され、n本目の画像信号線2には液晶駆動電圧V_{pc}を含む信号34nが伝達されることになる。

【0040】以上の構成で駆動とすることにより、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなる。以上のように、ノーマリーホワイト表示の場合における黒表示に用いる最大の画像信号電圧をV_{Lmax}としたとき、ブランキング期間中にV_{Lmax}以上の液晶駆動電圧を含む画像信号V_{pc}を一旦画像信号線に書き込むため、容量変化の少ない黒表示の電圧が平均的にかかるようにすることにより、画像信号線の液晶容量成分の表示内容による変化を小さくすることができる。

【0041】その結果、表示画像において、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなり、かつ筋状の表示むらも発生しにくくなるとともに、画像信号線に液晶駆動電圧V_{pc}を書き込むことにより他のいくつかの表示むらについても改善することができ、表示品位を向上することができる。

【0042】なお、上記の各実施の形態において、エキシマレーザを用いて作成されたポリシリコン薄膜による薄膜トランジスタを用いて周辺駆動回路を作成したが、

良好な改善結果を得ることができた。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ノーマリーホワイト表示の場合における黒表示に用いる最大の画像信号電圧をV_{Lmax}としたとき、ブランキング期間中にV_{Lmax}以上の液晶駆動電圧を含む画像信号V_{pc}を一旦画像信号線に書き込むため、容量変化の少ない黒表示の電圧が平均的にかかるようにすることにより、画像信号線の液晶容量成分の表示内容による変化を小さくすることができる。

【0044】そのため、表示画像において、縦クロストーク様の表示不良が発生しにくくなり、かつ筋状の表示むらも発生しにくくなるとともに、画像信号線に液晶駆動電圧V_{pc}を書き込むことにより他のいくつかの表示むらについても改善することができ、表示品位を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における駆動方法による信号模式図

【図2】本発明の実施の形態2の液晶表示装置における要部の構成図

【図3】同実施の形態2の液晶表示装置における駆動方法による信号模式図

【図4】従来の周辺駆動回路内蔵型の液晶表示装置における要部の構成図

【図5】同従来例の液晶表示装置における駆動方法による信号模式図

【図6】同従来例における縦方向のクロストーク様の表示ムラの説明図

【図7】画像信号線が誘電率異方性をもつTN液晶による容量成分を有する点順次駆動の場合の液晶駆動電圧とパネルの透過率との関係説明図

【図8】TN液晶での誘電率の異方性による容量変化の説明図

【符号の説明】

1 走査線

2 画像信号線

3 画素トランジスタ

4 画素電極

5 信号書き込み用トランジスタ

6 信号配線

8 走査信号回路

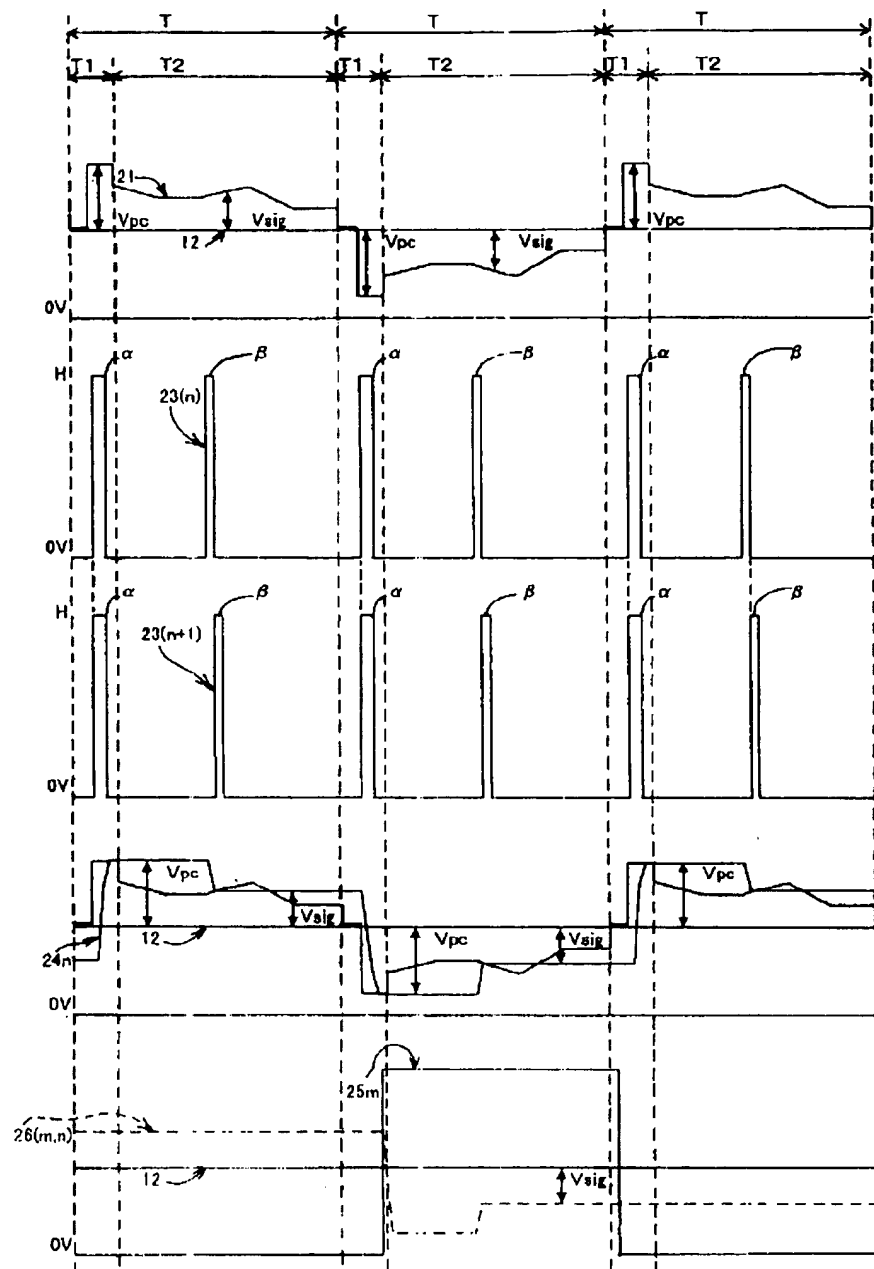
10 シフトレジスタを含む回路ブロック

27 V_{pc}書き込み用トランジスタ

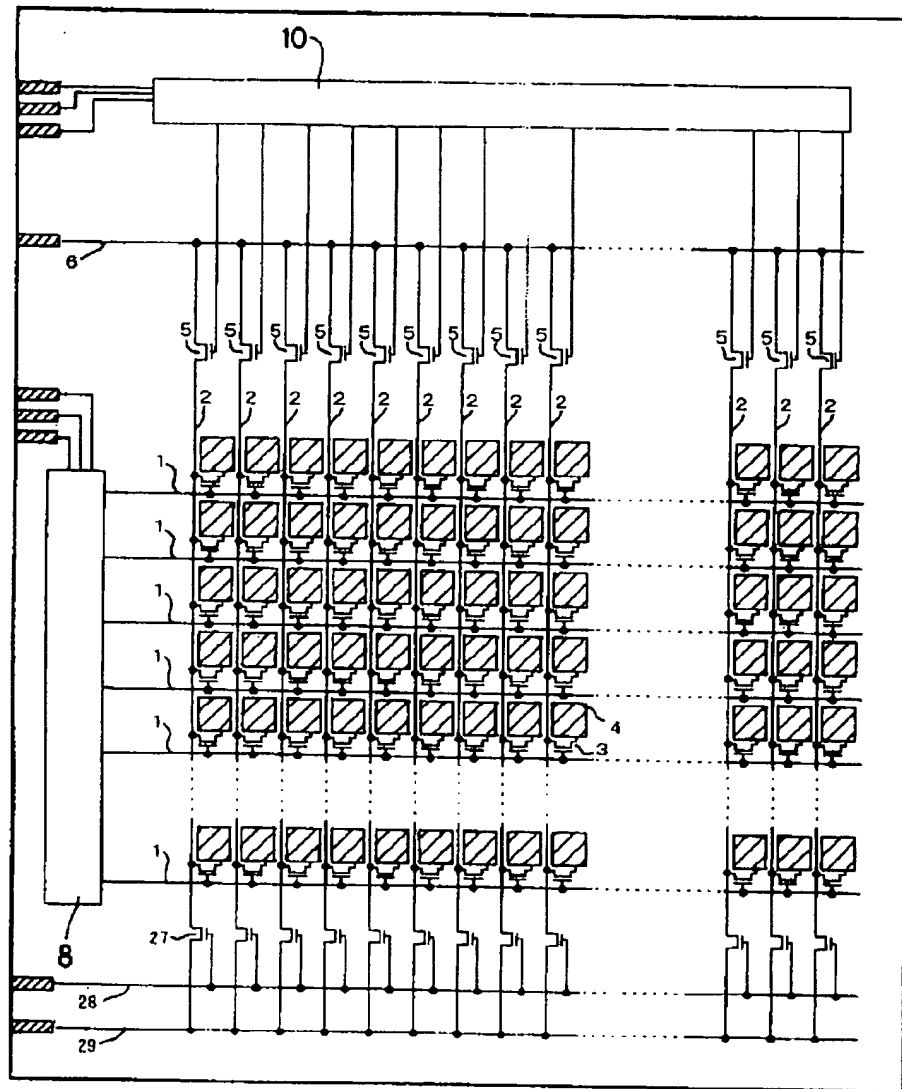
28 V_{pc}書き込み用トランジスタへのゲート信号線

29 V_{pc}書き込み用トランジスタへのV_{pc}書き込み信号線

【図1】

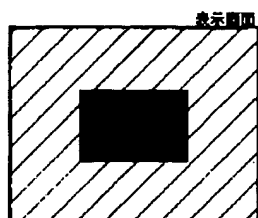


【図2】

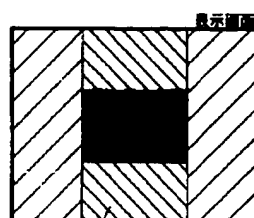


【図6】

(a)

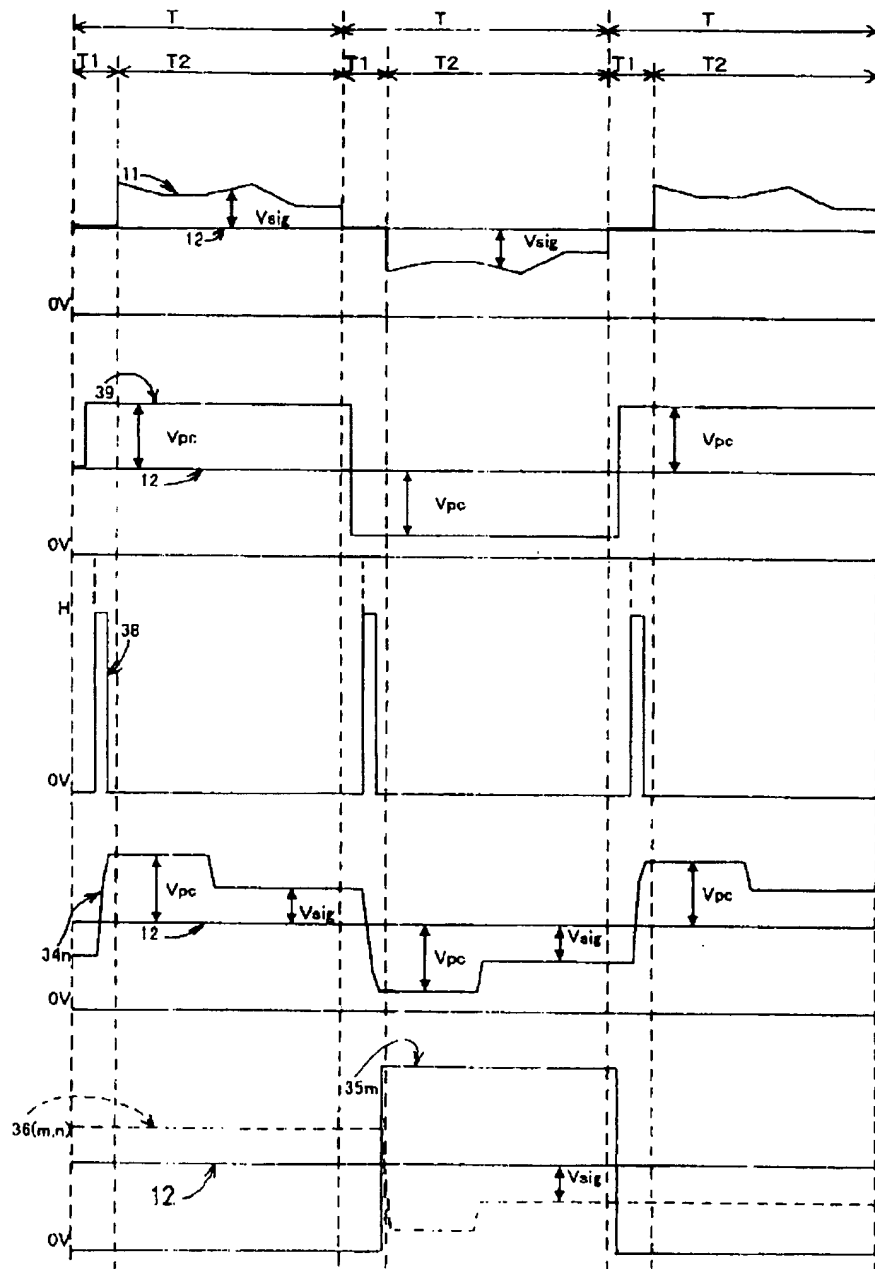


(b)

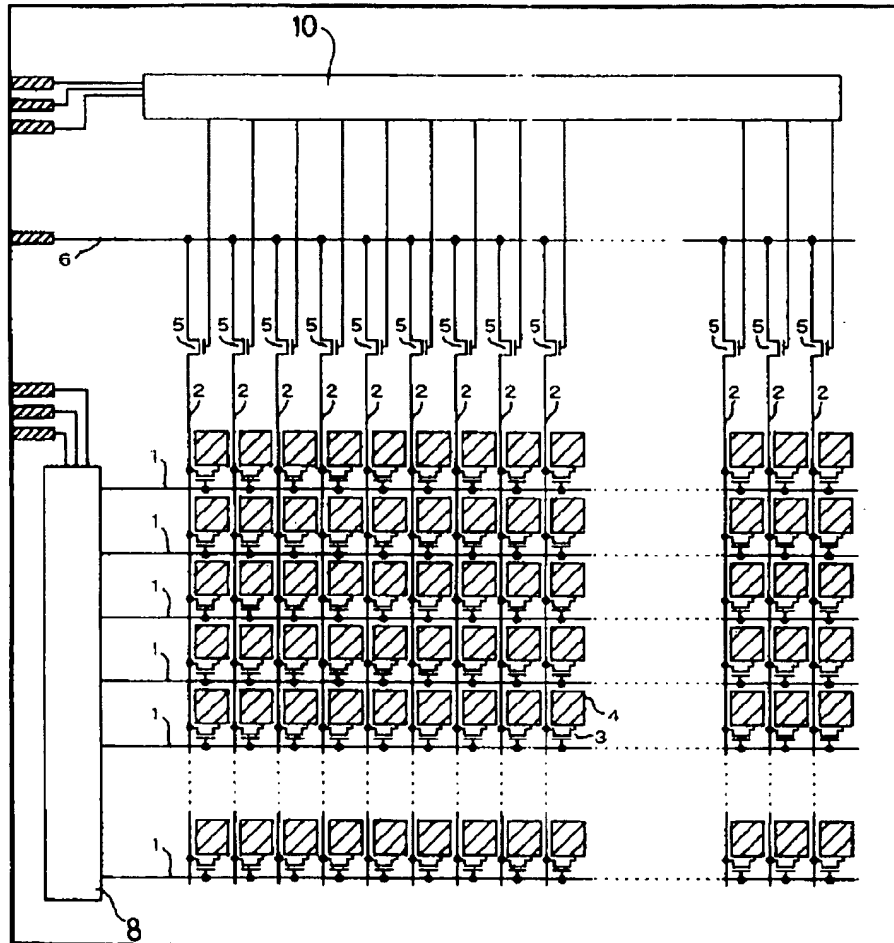


縦方向クロストーク機表示むら

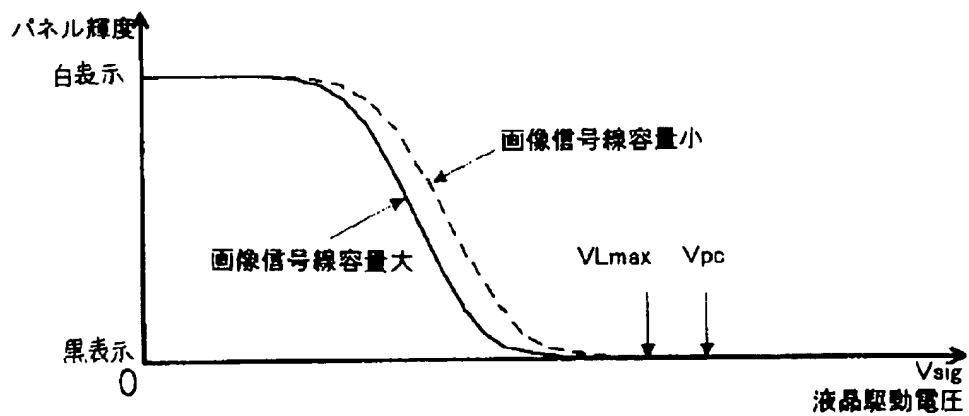
【図3】



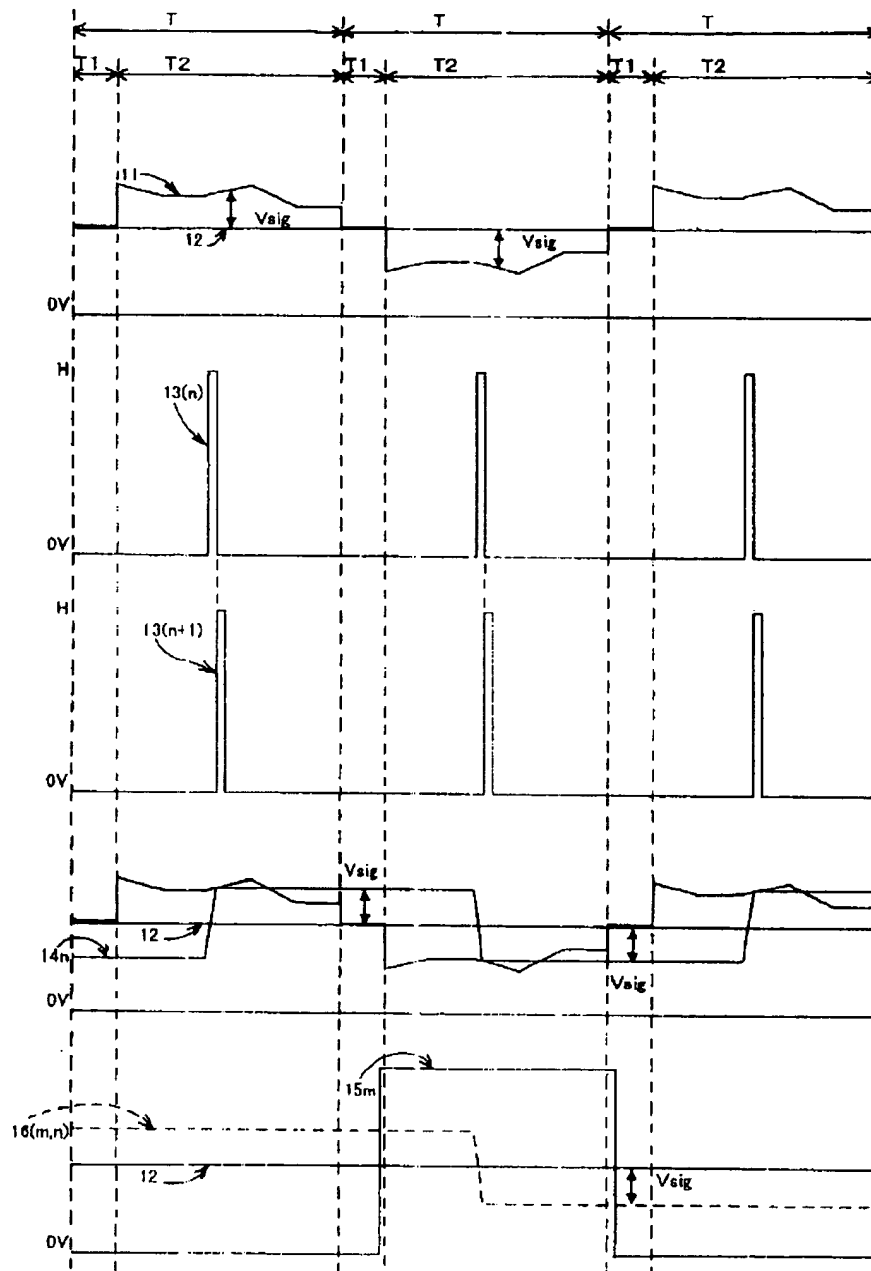
【図4】



【図7】



【図5】



【図8】

